

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Norimichi CHIBA, et al.

GAU:

SERIAL NO: NEW APPLICATION

EXAMINER:

FILED: HEREWITH

FOR: RADIO SET



REQUEST FOR PRIORITY

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

COUNTRY

APPLICATION NUMBER

MONTH/DAY/YEAR

Japan

2000-365518

November 30, 2000

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.

Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

C. Irvin McClelland
Registration Number 21,124



22850

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年11月30日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-365518

出 願 人
Applicant(s):

株式会社東芝

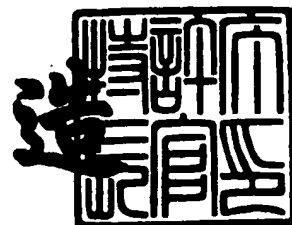


CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 8月10日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3071534

【書類名】 特許願

【整理番号】 A000006247

【提出日】 平成12年11月30日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04B 1/38

【発明の名称】 無線機

【請求項の数】 5

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都日野市旭が丘3丁目1番地の1 株式会社東芝日野工場内

 【氏名】 千葉 典道

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都日野市旭が丘3丁目1番地の1 株式会社東芝日野工場内

 【氏名】 天野 隆

【特許出願人】

 【識別番号】 000003078

 【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

 【識別番号】 100058479

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 鈴江 武彦

 【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

 【識別番号】 100084618

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

 【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100070437

【弁理士】

【氏名又は名称】 河井 将次

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無線機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 無線信号を空間に放射するとともに、空間から無線信号を受信するアンテナと、

前記無線信号を送受信するための無線回路を備えた回路基板とを備え、

この回路基板上に複数のグラウンドパターンを設けるとともに、これらのグラウンドパターン間を接続手段により電氣的に接続し、前記グラウンドパターンを前記アンテナ上に生じる電流の位相と同相の電流が生じるように構成するとともに、前記接続手段を前記アンテナ上に生じる電流の位相と逆相の電流が流れるように構成することを特徴とする無線機。

【請求項 2】 前記接続手段は、インダクタであることを特徴とする請求項 1 に記載の無線機。

【請求項 3】 前記接続手段は、キャパシタであることを特徴とする請求項 1 に記載の無線機。

【請求項 4】 無線信号を空間に放射するとともに、空間から無線信号を受信するアンテナと、

前記無線信号を送受信するための無線回路を備えた回路基板とを備え、

この回路基板のグラウンドパターンを、前記アンテナ上に生じる電流の位相と逆相の電流が生じる位置に、前記アンテナ上に生じる電流方向に対してほぼ垂直な方向に、前記逆相の電流が前記アンテナ上の電流と同一の向きに生じないように切り欠け部を設けて構成することを特徴とする無線機。

【請求項 5】 無線信号を空間に放射するとともに、空間から無線信号を受信するアンテナと、

前記無線信号を送受信するための無線回路を備えた回路基板とを備え、

この回路基板のグラウンドパターンを、前記アンテナ上に生じる電流の位相と逆相の電流が生じる位置に、前記アンテナ上に生じる電流方向に対してほぼ垂直な方向に、前記逆相の電流が前記アンテナ上の電流と同一の向きに生じないように突出したグラウンドパターンを設けて構成することを特徴とする無線機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、例えば携帯電話システムやPHS（Personal Handyphone System）をはじめとする種々の移動通信で用いられる無線機に関する。

【0002】

【従来の技術】

周知のように、携帯電話システムやPHSをはじめとする種々の移動通信で用いられる携帯電話機は、アンテナ100と回路基板200の位置関係が、図9に示すような状態にあるのが一般的である。

【0003】

この図では無線機の場合を示しており、アンテナ100は、 $\lambda/2$ モノポールアンテナであり、キャパシタ110により回路基板200上の無線回路と容量結合し、この回路から給電されている。

【0004】

このような無線機は、図10に示すような放射パターンを有する。この図に示す放射パターンは、アンテナ100の軸方向に対して垂直な方向から見たものであり、アンテナ100の先端方向を 0° としている。

なお、図9に示すアンテナ100のxyz座標を比較すると、図10では $0^\circ \sim \pm 180^\circ$ の軸がx軸、 $-90^\circ \sim +90^\circ$ の軸がy軸に相当する。

【0005】

この放射パターンからわかるように、従来の無線機は、ヌルを有する放射パターンとなっている。図10に示す例では、 120° と -120° の方向にヌルが生じている。

【0006】

これは、図9に示すように、アンテナ100上に生じる電流I1と、回路基板200上に生じる電流I2、I3によるものである。なお、各電流を示す矢印の向きは、電流位相の関係を示すものである。

【0007】

すなわち、アンテナ 1 0 0 上に生じる電流 I_1 と、回路基板 2 0 0 上に生じる電流 I_3 の位相関係は、逆相になっているため、電流 I_1 による所望波放射と電流 I_3 による電波放射とが相殺し、上述したようなヌルが生じる。

【 0 0 0 8 】

このようなヌルの発生は、所望波がヌル方向から到来する場合に、受信レベルを低下させ、受信品質を劣化させてしまい、所望の受信品質が維持できないという問題があった。

【 0 0 0 9 】

【発明が解決しようとする課題】

従来の無線機では、放射パターンにヌルが生じたものが多く、所望波の到来方向によっては、受信レベルが低下し、所望の受信品質が維持できないという問題があった。

【 0 0 1 0 】

この発明は上記の問題を解決すべくなされたもので、放射パターンに生じるヌルを軽減し、所望の受信品質を維持しやすい無線機を提供することを目的とする。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、請求項 1 に係わる本発明は、無線信号を空間に放射するとともに、空間から無線信号を受信するアンテナと、無線信号を送受信するための無線回路を備えた回路基板とを備え、この回路基板上に複数のグラウンドパターンを設けるとともに、これらのグラウンドパターン間を接続手段により電氣的に接続し、グラウンドパターンをアンテナ上に生じる電流の位相と同相の電流が生じるように構成するとともに、接続手段をアンテナ上に生じる電流の位相と逆相の電流が流れるように構成するようにした。

【 0 0 1 2 】

上記構成の無線機では、回路基板上の複数のグラウンドパターン間を接続手段により電氣的に接続し、これらのグラウンドパターンをアンテナ上に生じる電流の位相と同相の電流が生じるように構成するとともに、接続手段をアンテナ上に

生じる電流の位相と逆相の電流が流れるようにしている。

【 0 0 1 3 】

したがって、上記構成の無線機によれば、アンテナ上に生じる電流の位相と逆相の電流は、接続手段のみを流れるため、接続手段を短縮することにより、上記逆相の電流の経路を極小化でき、これによりアンテナからの電波放射を相殺する成分が極小化され、放射パターンに生じるヌルを軽減し、所望の受信品質を維持しやすくすることができる。

【 0 0 1 4 】

また、請求項 4 に係わる本発明は、無線信号を空間に放射するとともに、空間から無線信号を受信するアンテナと、無線信号を送受信するための無線回路を備えた回路基板とを備え、この回路基板のグラウンドパターンを、アンテナ上に生じる電流の位相と逆相の電流が前記アンテナ上の電流と同一の向きに生じる位置に、アンテナ上に生じる電流方向に対してほぼ垂直な方向に、逆相の電流が生じないように切り欠け部を設けて構成するようにした。

【 0 0 1 5 】

上記構成の無線機では、回路基板のグラウンドパターンを、アンテナ上に生じる電流の位相と逆相の電流が生じる位置に、アンテナ上に生じる電流方向に対してほぼ垂直な方向に、逆相の電流が生じないように切り欠け部を設けて構成するようにしている。

【 0 0 1 6 】

したがって、上記構成の無線機によれば、アンテナ上に生じる電流の位相と逆相の電流が放射に寄与しないため、上記逆相の電流よりアンテナからの電波放射を相殺する成分が極小化され、放射パターンに生じるヌルを軽減し、所望の受信品質を維持しやすくすることができる。

【 0 0 1 7 】

さらに、請求項 5 に係わる本発明は、無線信号を空間に放射するとともに、空間から無線信号を受信するアンテナと、無線信号を送受信するための無線回路を備えた回路基板とを備え、この回路基板のグラウンドパターンを、アンテナ上に生じる電流の位相と逆相の電流が前記アンテナ上の電流と同一の向きに生じる位

置に、アンテナ上に生じる電流方向に対してほぼ垂直な方向に、逆相の電流が生じないように突出したグラウンドパターンを設けて構成するようにした。

【 0 0 1 8 】

上記構成の無線機では、回路基板のグラウンドパターンを、アンテナ上に生じる電流の位相と逆相の電流が生じる位置に、アンテナ上に生じる電流方向に対してほぼ垂直な方向に、逆相の電流が生じないように突出したグラウンドパターンを設けて構成するようにしている。

【 0 0 1 9 】

したがって、上記構成の無線機によれば、アンテナ上に生じる電流の位相と逆相の電流が放射に寄与しないため、上記逆相の電流よりアンテナからの電波放射を相殺する成分が極小化され、放射パターンに生じるヌルを軽減し、所望の受信品質を維持しやすくすることができる。

【 0 0 2 0 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、この発明の一実施形態について説明する。

図 1 は、この発明の第 1 の実施形態に係わる無線機の構成を示すものである。

【 0 0 2 1 】

但し、図 1 において、従来の無線機の構成を示す図 9 と同一部分には同一符号を付して示し、無線機の構成のうち、無線電波の放射パターンに影響する構成について示すことにする。

【 0 0 2 2 】

アンテナ 1 0 0 は、 $\lambda/2$ モノポールアンテナであり、キャパシタ 1 1 0 により回路基板 2 0 1 上の無線回路と容量結合し、この回路から給電されている。

回路基板 2 0 1 には、アンテナ 1 0 0 の軸方向に対して、アンテナ 1 0 0 側の約 $\lambda/2$ の領域にグラウンドパターン 2 0 1 1 が形成されるとともに、回路基板 2 0 1 の残る約 $\lambda/2$ の領域に、インダクタ 3 0 0 を介して上記グラウンドパターン 2 0 1 1 に電氣的に接続されるグラウンドパターン 2 0 1 2 が形成されている。

【 0 0 2 3 】

なお、 λ は、回路基板201の動作周波数における波長を示すものである。また、インダクタ300は、上記動作周波数においてグラウンドパターン2011とグラウンドパターン2012の間を流れる電流の位相が 180° 進むように、そのインダクタンスの値が設定されている。

【0024】

このような構成によれば、アンテナ100上に生じる電流 I_{11} に対して、回路基板201上では、グラウンドパターン2011上に生じる電流 I_{12} と、グラウンドパターン2012上に生じる電流 I_{14} が、ともに電流 I_{11} と同相となるのに対して、電流 I_{11} と逆相になる電流はインダクタ300を流れる電流 I_{13} のみとなる。

【0025】

以上のように、上記構成の無線機では、回路基板201上の2つのグラウンドパターン2011、2012の間に、両者間を流れる電流の位相が反転するようなインダクタ300を設けて、電流 I_{11} と逆相になる電流 I_{13} が流れる経路を短くするようにしている。

【0026】

したがって、上記構成の無線機によれば、電流 I_{11} と逆相になる電流が流れる経路が短くなるため、電流 I_{11} による電波放射を相殺する成分が抑圧され、図2に示すように放射パターンに生じるヌルを軽減し、所望の受信品質を維持しやすくすることができる。

【0027】

尚、この発明は上記実施の形態に限定されるものではない。例えば、上記実施の形態では、インダクタ300を用いて、位相反転を行うようにしたが、これに代わってキャパシタを設けて位相反転を行うようにしても同様の効果を得られる。

【0028】

次に、この発明の第2の実施形態に係わる無線機について説明する。図3は、その構成を示すものである。

【0029】

但し、図3において、従来の無線機の構成を示す図9と同一部分には同一符号を付して示し、無線機の構成のうち、無線電波の放射パターンに影響する構成について示すことにする。

【0030】

アンテナ100は、 $\lambda/2$ モノポールアンテナであり、キャパシタ110により回路基板202上の無線回路と容量結合し、この回路から給電されている。

回路基板202には、アンテナ100の軸方向に対して、垂直な切れ目2022を有するグラウンドパターン2021が形成されている。

【0031】

なお、上記切れ目2022は、グラウンドパターン2021の、アンテナ100の軸方向の両端からそれぞれ $\lambda/2$ の位置に形成されている。

なお、 λ は、回路基板202の動作周波数における波長を示すものである。

【0032】

このような構成によれば、アンテナ100上に生じる電流 I_{21} に対して、回路基板202上では、切れ目2022よりもアンテナ100寄りのグラウンドパターン上に生じる電流 I_{22} と、切れ目2022よりもアンテナ100と反対側のグラウンドパターン上に生じる電流 I_{25} が、ともに電流 I_{21} と同相となり、そして切れ目2022の周囲を流れる電流 I_{23} 、 I_{24} は、アンテナ100の軸方向に対して垂直なものとなる。

【0033】

以上のように、上記構成の無線機では、回路基板202を $\lambda/2$ で等分する位置に、切れ目2022を設けて、電流 I_1 と逆相になる電流が生じないようにしている。

【0034】

したがって、上記構成の無線機によれば、電流 I_1 と逆相になる電流が生じないため、放射パターンに生じるヌルを軽減し、所望の受信品質を維持しやすくすることができる。

【0035】

尚、この発明は上記実施の形態に限定されるものではない。例えば、回路基板

202に設ける切れ目は、図4に示すように、2つの切れ目を設けたり、あるいは、図5に示すような切れ目であっても、電流I1と逆相になる電流が生じないものであれば、同様の効果を得られる。

【0036】

次に、この発明の第3の実施形態に係わる無線機について説明する。図6は、その構成を示すものである。

【0037】

但し、図6において、従来の無線機の構成を示す図9と同一部分には同一符号を付して示し、無線機の構成のうち、無線電波の放射パターンに影響する構成について示すことにする。

【0038】

アンテナ100は、 $\lambda/2$ モノポールアンテナであり、キャパシタ110により回路基板203上の無線回路と容量結合し、この回路から給電されている。

回路基板203には、アンテナ100の軸方向に対して、垂直な突出部2032を有するグラウンドパターン2031が形成されている。

【0039】

なお、上記突出部2032は、グラウンドパターン2031の、アンテナ100の軸方向の両端からそれぞれ $\lambda/2$ の位置に形成されている。

なお、 λ は、回路基板203の動作周波数における波長を示すものである。

【0040】

このような構成によれば、アンテナ100上に生じる電流I31に対して、回路基板203上では、突出部2032よりもアンテナ100寄りのグラウンドパターン上に生じる電流I32と、突出部2032よりもアンテナ100と反対側のグラウンドパターン上に生じる電流I35が、ともに電流I31と同相となり、そして突出部2032を流れる電流I33、I34は、アンテナ100の軸方向に対して垂直なものとなる。

【0041】

以上のように、上記構成の無線機では、回路基板202を $\lambda/2$ で等分する位置に、突出部2032を設けて、電流I1と逆相になる電流が生じないようにし

ている。

【 0 0 4 2 】

したがって、上記構成の無線機によれば、電流 I_1 と逆相になる電流が生じないため、放射パターンに生じるヌルを軽減し、所望の受信品質を維持しやすくすることができる。

【 0 0 4 3 】

尚、この発明は上記実施の形態に限定されるものではない。例えば、回路基板 203 に設ける突出部は、図 7 に示すように、回路基板 203 側に折り返したり、あるいは、2 つ設けてもよく切れ目であっても、この場合も図 8 に示すように回路基板 203 側に折り返してもよく、いずれの形状であっても電流 I_1 と逆相になる電流が生じないものであれば、同様の効果を得られる。

【 0 0 4 4 】

尚、この発明は上記実施の形態に限定されるものではない。

例えば、上述した実施形態において、切れ目 2022 や突出部 2032 は、アンテナ 100 の軸方向に対して垂直な方向に設けるようにしたが、垂直に近い角度であればその効果を期待することができる。

その他、この発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形を施しても同様に実施可能であることはいうまでもない。

【 0 0 4 5 】

【発明の効果】

以上述べたように、この発明では、回路基板上の複数のグラウンドパターン間を接続手段により電氣的に接続し、これらのグラウンドパターンをアンテナ上に生じる電流の位相と同相の電流が生じるように構成するとともに、接続手段をアンテナ上に生じる電流の位相と逆相の電流が流れるようにしている。

【 0 0 4 6 】

したがって、この発明によれば、アンテナ上に生じる電流の位相と逆相の電流は、接続手段のみを流れるため、接続手段を短縮することにより、上記逆相の電流の経路を極小化でき、これによりアンテナからの電波放射を相殺する成分が極小化され、放射パターンに生じるヌルを軽減し、所望の受信品質を維持しやすく

することが可能な無線機を提供できる。

【 0 0 4 7 】

また、この発明では、回路基板のグラウンドパターンを、アンテナ上に生じる電流の位相と逆相の電流が生じる位置に、アンテナ上に生じる電流方向に対してほぼ垂直な方向に、逆相の電流が生じないように切り欠け部を設けて構成するようにしている。

【 0 0 4 8 】

したがって、この発明によれば、アンテナ上に生じる電流の位相と逆相の電流が生じないため、上記逆相の電流よりアンテナからの電波放射を相殺する成分が極小化され、放射パターンに生じるヌルを軽減し、所望の受信品質を維持しやすくすることが可能な無線機を提供できる。

【 0 0 4 9 】

さらに、この発明では、回路基板のグラウンドパターンを、アンテナ上に生じる電流の位相と逆相の電流が生じる位置に、アンテナ上に生じる電流方向に対してほぼ垂直な方向に、逆相の電流が生じないように突出したグラウンドパターンを設けて構成するようにしている。

【 0 0 5 0 】

したがって、この発明によれば、アンテナ上に生じる電流の位相と逆相の電流が生じないため、上記逆相の電流よりアンテナからの電波放射を相殺する成分が極小化され、放射パターンに生じるヌルを軽減し、所望の受信品質を維持しやすくすることが可能な無線機を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明に係わる無線機の第 1 の実施の形態の構成を示す回路ブロック図。

【図 2】

図 1 に示した無線機のアンテナ放射のパターンを示す図。

【図 3】

この発明に係わる無線機の第 2 の実施の形態の構成を示す回路ブロック図。

【図 4】

図 3 に示した無線機と同等の効果を奏する変形例を示す図。

【図 5】

図 3 に示した無線機と同等の効果を奏する変形例を示す図。

【図 6】

この発明に係わる無線機の第 3 の実施の形態の構成を示す回路ブロック図。

【図 7】

図 6 に示した無線機と同等の効果を奏する変形例を示す図。

【図 8】

図 6 に示した無線機と同等の効果を奏する変形例を示す図。

【図 9】

従来の無線機の構成を示す回路ブロック図。

【図 1 0】

図 9 に示した無線機のアンテナ放射のパターンを示す図。

【符号の説明】

1 0 0 … アンテナ

1 1 0 … キャパシタ

2 0 1, 2 0 2, 2 0 3 … 回路基板

3 0 0 … インダクタ

2 0 1 1, 2 0 1 2, 2 0 2 1, 2 0 3 1 … グラウンドパターン

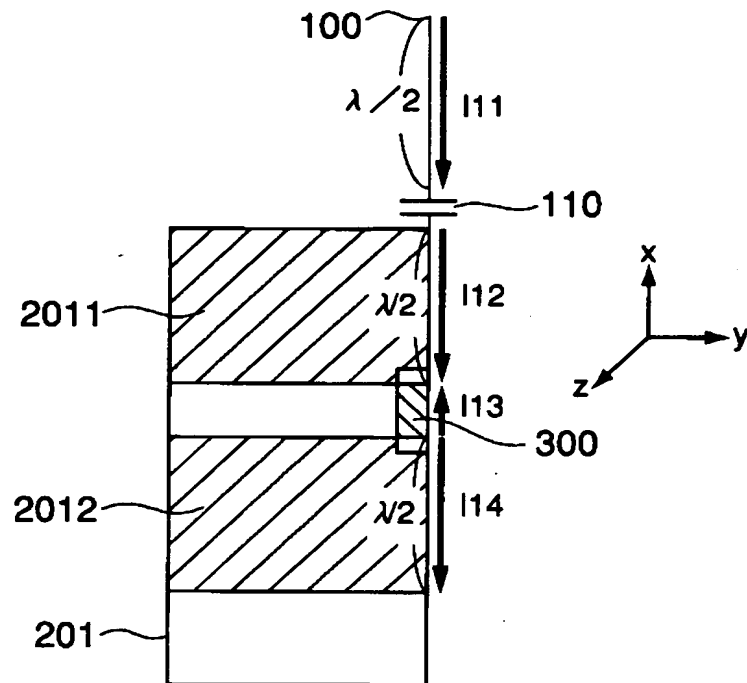
2 0 2 2 … 切れ目

2 0 3 2 … 突出部

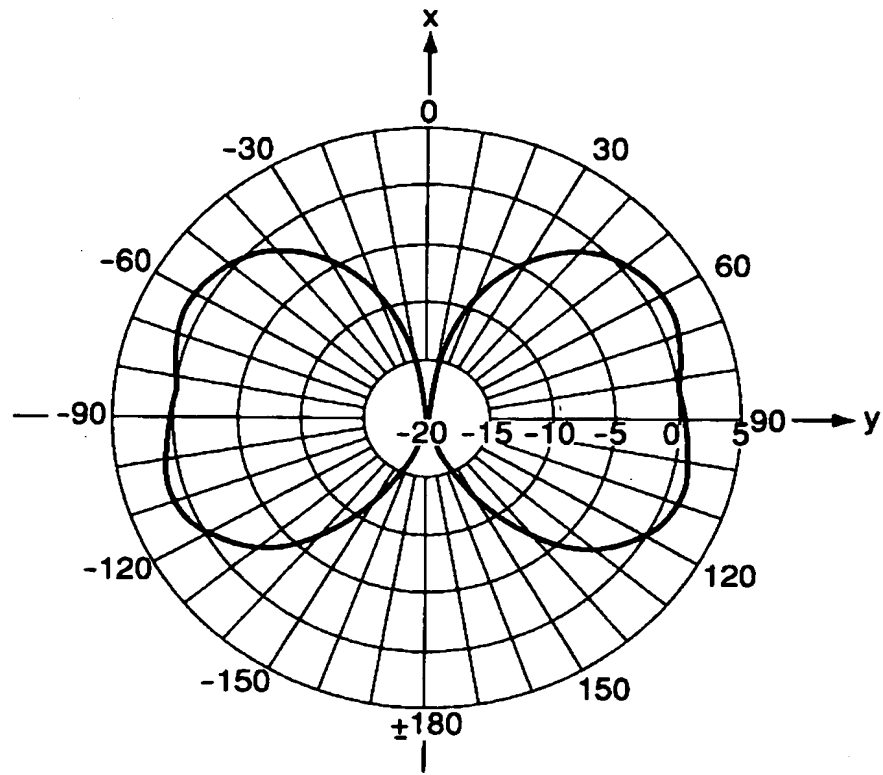
【書類名】

図面

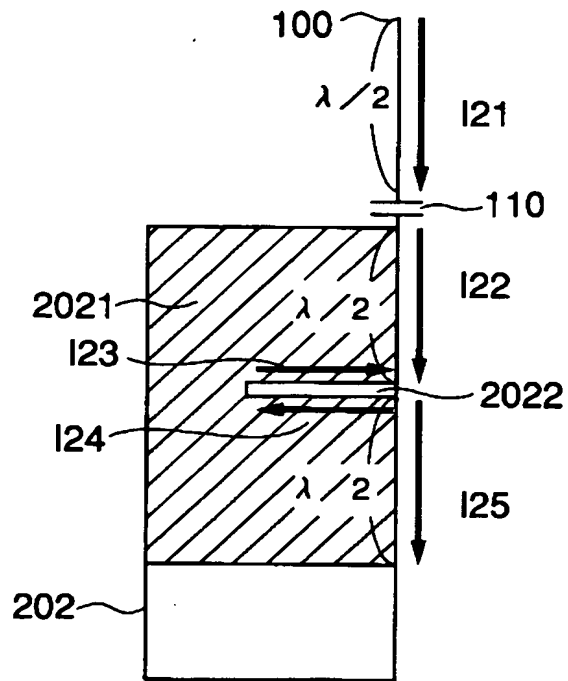
【図 1】



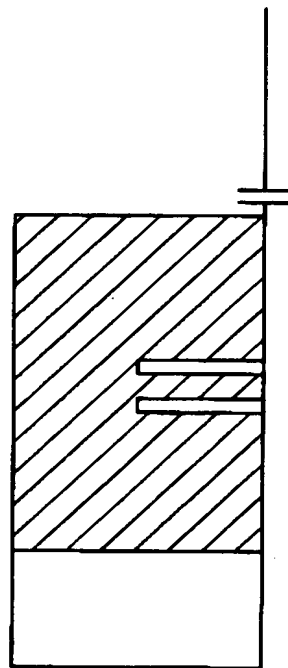
【図 2】



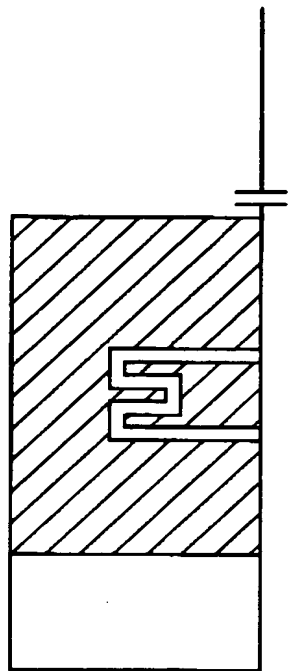
【図 3】



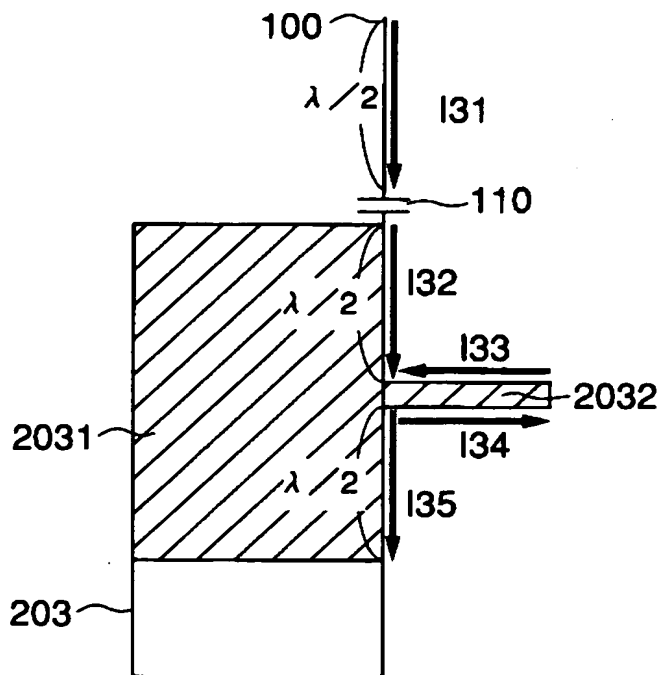
【図 4】



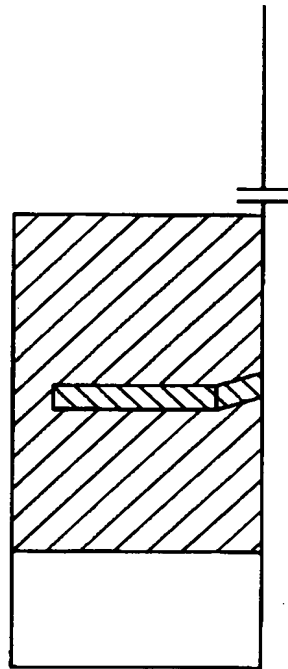
【図 5】



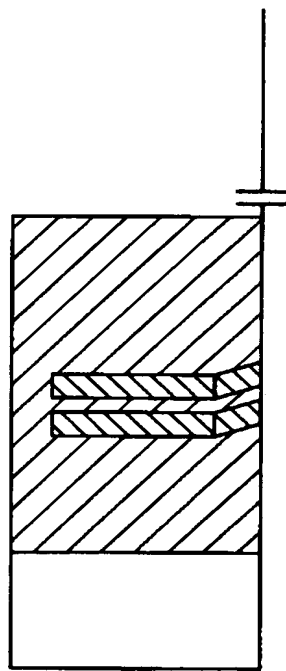
【図 6】



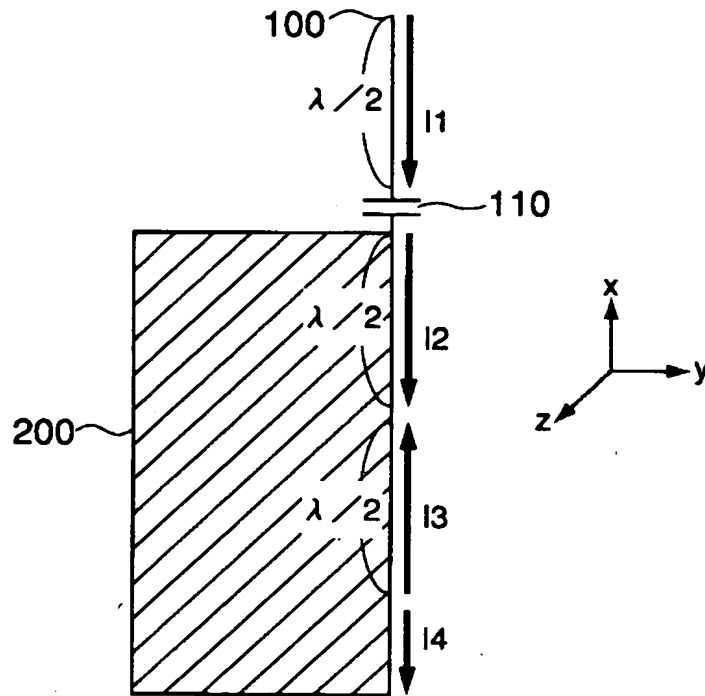
【図 7】



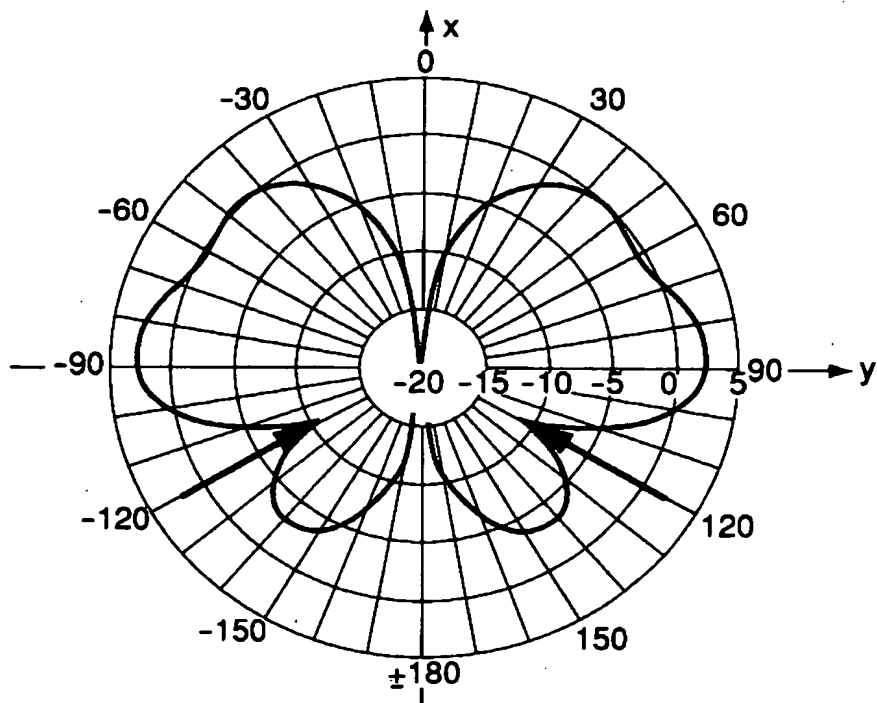
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 放射パターンに生じるヌルを軽減し、所望の受信品質を維持しやすい無線機を提供する。

【解決手段】 アンテナ 1 0 0 は、 $\lambda/2$ モノポールアンテナであり、キャパシタ 1 1 0 により回路基板 2 0 1 上の無線回路と容量結合し、この回路から給電されている。回路基板 2 0 1 には、アンテナ 1 0 0 の軸方向に対して、アンテナ 1 0 0 側の約 $\lambda/2$ の領域にグラウンドパターン 2 0 1 1 が形成されるとともに、回路基板 2 0 1 の残る約 $\lambda/2$ の領域に、インダクタ 3 0 0 を介して上記グラウンドパターン 2 0 1 1 に電氣的に接続されるグラウンドパターン 2 0 1 2 が形成されている。インダクタ 3 0 0 は、波長 λ の動作周波数においてグラウンドパターン 2 0 1 1 とグラウンドパターン 2 0 1 2 の間を流れる電流の位相が 180° 進むように、そのインダクタンスの値を設定するようにしたものである。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003078]

1. 変更年月日 1990年 8月22日
[変更理由] 新規登録
住 所 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
氏 名 株式会社東芝
2. 変更年月日 2001年 7月 2日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都港区芝浦一丁目1番1号
氏 名 株式会社東芝